

A ELABORAÇÃO DE SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO POR IAS GENERATIVAS: UM ESTUDO DE CASO UTILIZANDO O MEKOS



THE PREPARATION OF KNOWLEDGE ORGANIZATION SYSTEMS
BY GENERATIVE AI: A CASE STUDY USING MEKOS



Este trabalho está licenciado sob uma Licença
Creative Commons Atribuição-NãoComercial-
SemDerivações 4.0 Internacional.

Data de Submissão: 25/01/2024
Data de Aprovação: 07/05/2024

Gabriela da Silva Caetano¹
gabriela.caetano@gmail.com

RESUMO

Sistema de organização do conhecimento é a denominação utilizada para se referir a linguagens criadas em esquemas de organização do conhecimento como: glossários, dicionários geográficos, taxonomias, tesouros e ontologias. Esses esquemas são criados para diferentes fins, com o objetivo de modelar um domínio de conhecimento. Na etapa da modelagem os conceitos são selecionados, representados e relacionados, essas etapas estão associadas à representação das coisas no mundo. Esse estudo tem como objetivo comparar o sistema de organização do conhecimento intitulado MEKOS – *Mineral Knowledge Exploration System* elaborado no contexto de um mestrado *stricto sensu* para o domínio de conhecimento da Exploração Mineral, com um sistema criado por uma IA Generativa. Esse é um estudo de natureza aplicada e de procedimento experimental, realizado a partir da delimitação dos objetos de comparação. Os resultados demonstram uma agilidade significativa em todo processo, foi possível observar com a pesquisa que para algumas etapas a IA Generativa poderia auxiliar com a otimização do trabalho mecânico, mas não do intelectual em substituição ao papel do modelizador.

Palavras-chave: sistema de organização do conhecimento; IA generativa; exploração mineral.

ABSTRACT

Knowledge organization system is the name used to refer to languages created in knowledge organization schemes such as: glossaries, geographical dictionaries, taxonomies, thesauri and ontologies. These schemes are created for different purposes, with the aim of modeling a knowledge domain. In the modeling stage, concepts are selected, represented and related, these steps are associated with the representation of things in the world. This study aims to compare the knowledge organization system entitled MEKOS – Mineral Knowledge Exploration System developed in the context of a stricto sensu master's degree for the knowledge domain of Mineral Exploration, with a system created by a Generative AI. This is an applied study with an experimental procedure, carried out by delimiting the objects of comparison. The results demonstrate significant agility in the entire process. It was possible to observe with the research that for some stages Generative AI could help with the optimization of mechanical work, but not intellectual work, replacing the role of the modeler.

Keywords: knowledge organization system; Generative AI; mineral exploration.

1 INTRODUÇÃO

Na ciência da informação, utilizamos os Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC) como instrumento de apoio na indexação e recuperação dessa informação. No paradigma analítico de domínio em Ciência da Informação Hjørland e Albrechtsen (1995) afirmam que a melhor maneira de entender a informação é estudar os domínios do conhecimento como partes da divisão de trabalho da sociedade. A organização do conhecimento sendo a base desse processo irá estruturar padrões, formas de linguagem e de comunicação que são reflexos desses objetos e de seu papel na sociedade.

Para Soergel (1999, tradução própria), os SOCs são vocabulários estruturados e formalizados que podem ser explorados para dar suporte ao desenvolvimento da Web Semântica. Hjørland (2008, tradução própria) define o SOC como um instrumento que apresenta a interpretação organizada de estruturas do conhecimento, também chamados de instrumentos semânticos, que visam à construção de modelos abstratos do mundo real, representando-os por meio de conceitos de um domínio.

De modo geral, SOC é a denominação utilizada para se referir a linguagens artificialmente criadas, em esquemas de organização do conhecimento como glossários, dicionários geográficos, taxonomias, tesouros e ontologias. Esses esquemas, embora com o objetivo comum de organizar o conhecimento, são criados para diferentes fins.

O SOC representa um domínio através de estruturas semânticas formadas por conceitos e as relações entre esses conceitos estabelecidas com base em definições, isto é, do significado de um termo num determinado domínio do conhecimento.

Hjørland (2021, tradução própria), no verbete *Domain analysis da Encyclopedia of Knowledge*

Organization, define que um domínio pode ser uma disciplina, mas não somente. Trata-se de uma divisão do trabalho cognitivo que pode ser – teoricamente, socialmente ou de forma institucionalizada – dividido. Portanto, os modelos de conhecimento não são divisões prontas do mundo, mas interpretações dinâmicas de recortes da realidade e se desenvolvem a partir de um objetivo.

A elaboração de qualquer SOC, implica em modelar o conhecimento. O ato de modelar cria recortes da realidade do conhecimento observado para se definir o universo de assunto a ser trabalhado, consistindo, assim, em extrair as unidades classificatórias, categorias de objetos do domínio e os termos que os designam, seus relacionamentos e atributos; os assuntos essenciais e os assuntos isolados que vão compor a linguagem. De acordo com Souza (2017),

durante o processo de modelagem que compreende a construção de um SOC, conceitos são selecionados, representados e relacionados. A modelagem de um SOC pode ter como objetivo criar uma aplicação utilitária para uso em sistemas de informação específicos ou a representação de um domínio do conhecimento, que pode ter um âmbito de aplicação mais amplo dentro da comunidade científica. (Souza, 2017).

A modelagem está associada à representação das coisas no mundo, tem como objetivo entender, comunicar e raciocinar sobre uma porção da realidade (Guizzardi, 2005). Essa abstração constitui como uma importante ferramenta para aquisição de conhecimento. Para tanto, é necessário selecionar os objetos de maior relevância dentro do universo investigado de maneira que “constroem-se, assim, esquemas abstratos da realidade, nos quais as coisas são reduzidas a seus perfis mais convenientes” (Sayão, 2001, p. 82).

Historicamente esses SOC's são desenvolvidos por profissionais que atuam em bibliotecas, ou com sistemas de recuperação da informação, na literatura eles são denominados como modelizador. Hjørland (2002, tradução própria) aponta maneiras de abordar um domínio que, em combinação, fornecem competências ao modelizador, dentre elas podemos citar:

- Produção e avaliação de guias de literatura e portais de assuntos;
- Produção e avaliação de classificações especiais e tesouros; Conhecimento de estudos empíricos de usuários em áreas temáticas;
- Conhecimento de estudos terminológicos, linguagens para fins especiais e análise do discurso em áreas do conhecimento;
- Estudos de estruturas e instituições de comunicação científica e profissional em um domínio;
- Conhecimento de métodos e resultados de estudos analíticos de domínio sobre cognição profissional, representação do conhecimento em ciência da computação e inteligência artificial.

Além disso, o modelizador dos domínios deverá observar a realidade e compreender o domínio a ser representado e os usuários que esse domínio atenderá.

Entender o comportamento do usuário nas bases de busca, quando pretende encontrar, obter e conhecer um domínio é fundamental para organizar conceitos em SOC de domínios de conhecimento. Cabe ao modelizador de domínios atuar como analista cognitivo e mediador entendendo as reações dinâmicas do meio informacional (Novo, 2014, p. 68).

Tendo sido apresentado uma breve contextualização dos SOC's e do papel do modelizador no processo de elaboração de um SOC, esse estudo tem como objetivo comparar o sistema de organização do conhecimento intitulado MEKOS – Mineral Knowledge Exploration System elaborado no contexto de um mestrado stricto sensu [1] para o domínio de conhecimento da Exploração Mineral, com um sistema criado por uma IA.

Realizar a comparação entre ambos os sistemas de organização do conhecimento visa entender os desafios e oportunidades que a área da organização do conhecimento tem frente à essa nova tecnologia.

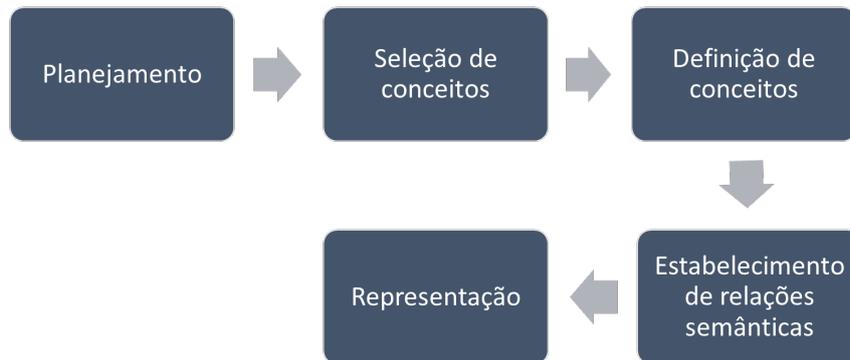
2 METODOLOGIA

Esse é um estudo de natureza aplicada e de procedimento experimental, realizado a partir da delimitação dos objetos de comparação. Ela foi dividida em 5 fases.

1. **Definição dos objetos de comparação:** serão comparados o MEKOS desenvolvido por um modelizador, com o MEKOS IA, que pretende ser o mesmo SOC porém modelizado por uma IA Generativa.
2. **Formulação das perguntas:** ao longo dos resultados da pesquisa serão abordados os prompts de comando utilizados.

O objetivo foi explorar exhaustivamente as possibilidades de pergunta com a qualidade das respostas obtidas, de modo que induza a elaborar um sistema de organização do conhecimento conforme as práticas adotadas por uma versão adaptada e simplificada de Souza (2017).

Figura 1 - Etapas da modelagem de domínios de conhecimento



Fonte: Adaptado de Souza, 2017.

3. **Coleta de dados:** para a coleta dos dados fornecidos pela IA Generativa foi utilizado uma planilha de controle das respostas, além do próprio site da IA armazenar o histórico de interações.

4. **Critérios de comparação e análise dos dados:** o critério de comparação para determinação da qualidade das respostas do MEKOS feito pela IA, será sempre a primeira versão do MEKOS e o conhecimento do modelizador como autoridade no assunto.

Para a análise dos dados, será utilizado o método qualitativo, onde a qualidade das respostas fornecidas prevalecerá a quantidade.

5. **Interpretação dos resultados:** no capítulo dos resultados estará descrito o prompt (pergunta feita a IA), a resposta fornecida por ela de forma não exaustiva, e uma avaliação da resposta com maiores informações.

O objetivo é ser uma pesquisa exploratória, na qual pretendemos conquistar uma maior compreensão sobre o uso de IAs para elaboração de SOCs.

3 RESULTADOS

A etapa dos resultados abordará as diferenças das fases de elaboração de ambos os sistemas, a partir daqui faremos uma distinção entre MEKOS – trabalho desenvolvido no mestrado, e MEKOS IA – trabalho desenvolvido utilizando IA Generativa.

3.1 Planejamento

3.1.1 MEKOS

O MEKOS foi construído no contexto de uma dissertação de mestrado, dentre isso, houve as fases de:

- Levamentos de SOCs de Geociências;
- Análise dos SOCs;
- Entrevistas com especialistas do domínio;
- Modelagem do SOC.

As atividades de construção iniciaram em junho de 2021 e finalizaram em janeiro de 2022, respeitando o período de escrita, elaboração e revisões.

3.1.2 MEKOS IA

O trabalho de geração dos prompts iniciou em agosto de 2023 e finalizou em outubro de 2023, respeitando o período de escrita, comparações e revisões.

3.2 Seleção de conceitos

3.2.1 MEKOS

O MEKOS começou com 17 conceitos, que foram mapeados a partir de processos chave desenvolvidas dentro da Exploração Mineral. Na pesquisa chamamos de Cadeia de Valor. Após selecionados esses conceitos eles foram buscados dentro de cinco SOCS de geociências selecionados para a pesquisa, de forma que fossem agregados novos conceitos utilizando a estrutura do termo principal buscado.

3.2.2 MEKOS IA

A estratégia adotada nesse item, seria que a IA Generativa nos fornecesse termos relacionados ao escopo da Exploração Mineral. Em um primeiro momento foi feito de forma livre, e no segundo foram fornecidos os mesmos 17 conceitos da Cadeia de Valor.

Prompt 1: “Olá, gostaria de auxílio para elaborar um Sistema de Organização do Conhecimento... para isso a primeira etapa seria selecionar conceitos, ou seja, palavras que representem esse domínio do conhecimento, que no nosso caso é a Exploração Mineral. Portanto, me dê uma lista de palavras que representem a Exploração Mineral”

Resposta: “Claro, posso fornecer uma lista de palavras-chave que representam o domínio da Exploração Mineral. Essas palavras-chave são importantes para organizar o conhecimento

relacionado a esse campo. Aqui estão algumas delas:

Mineração
Minério
Jazida
Geologia
Recursos Minerais
[...]

Avaliação: Foram sugeridas 30 palavras, destas somente 14 são pertinentes ao escopo.

Prompt 2: “Gostaria de mais palavras e mais específicas”

Resultado: “Certamente, vou fornecer algumas palavras-chave mais específicas relacionadas à Exploração Mineral:

Minerais Metálicos:
Ouro
Prata
Cobre
Ferro
Alumínio
Chumbo
Zinco
Níquel
Estanho
Urânio
[...]

Essas palavras-chave específicas podem ajudar a criar uma estrutura de organização do conhecimento mais detalhada para o domínio da Exploração Mineral. Você pode usá-las como categorias ou subcategorias em seu sistema de organização.”

Avaliação: foram fornecidas 78 palavras, destas 56 eram pertinentes

Prompt 3: “Vou te fornecer algumas palavras e quero outras relacionadas à estas, gostaria de ter

em média mais 90 palavras [foram enviadas as 17 palavras da cadeia de valor]

Lembrando que nosso contexto é a Exploração Mineral”

Resposta:

“Amostragem Mineralógica
Amostragem Geoquímica
Minerais Industriais
Mineração a Céu Aberto
Mineração Subterrânea
[...]

Essas palavras-chave específicas relacionadas à Exploração Mineral podem ajudar a criar uma estrutura de organização do conhecimento mais abrangente para esse domínio.”

Avaliação: Foram fornecidas 80 palavras, destas 11 eram pertinentes ao assunto.

Prompt 4: “Gostaria que nas palavras não fossem citados os minerais”

Resposta: “Entendi sua solicitação. Vou fornecer uma lista de palavras relacionadas à Exploração Mineral, excluindo referências diretas aos minerais:

Análise Química
Desenvolvimento de Projetos Minerais
Estimativa de Recurso e Reservas Minerais
Geoestatística
Geofísica Aplicada à Mineração
[...]

Essas palavras-chave mais abrangentes estão relacionadas à Exploração Mineral, excluindo referências diretas aos minerais em si, e podem ajudar a organizar informações sobre o campo de maneira mais geral.”

Avaliação: foram fornecidas mais 40 palavras, destas 25 eram pertinentes.

Após essa tentativa de geração de palavras em um contexto mais geral, foi realizada a tentativa de pedir palavras específicas partindo das 17 que representam a cadeia de valor da Exploração Mineral.

Prompt 5: “Gostaria de palavras no contexto da Exploração Mineral ligadas à Análise Química”

Resposta: “Claro, aqui estão algumas palavras relacionadas à Exploração Mineral no contexto da Análise Química:

Laboratório de Análise Mineral
Testes de Laboratório
Amostragem e Preparação de Amostras
Espectroscopia Mineral
Análise por Espectrometria de Massa
[...]

Essas palavras-chave estão relacionadas à análise química no contexto da Exploração Mineral e podem ser úteis para a organização de informações nessa área específica.”

Avaliação: após feito a mesma solicitação para as 17 palavras, tivemos um total de 1.045 palavras sugeridas, e destas 287 eram pertinentes.

De modo geral, a IA nos forneceu um total de 1.273 palavras, destas 377 foram consideradas como adequadas. Porém importante ressaltar que os termos são muito genéricos, e hierarquicamente, a grande maioria poderia ser considerada *Broader*.

3.3 Definição de conceitos

3.3.1 MEKOS

Na elaboração do MEKOS não foi possível realizar a definição e/ou nota de escopo dos termos em função da falta de tempo até a entrega do trabalho.

3.3.2 MEKOS IA

Para o MEKOS IA, foi passado as 377 palavras consideradas adequadas para que houvesse a definição.

Prompt 1: “Vou te passar uma lista de termos, e gostaria que você conceituasse todos eles:

Adsorção de Carbono em Minérios
Amostragem
Amostragem de Rochas e Solos
[...]”

Resposta: “Claro, vou fornecer uma breve explicação para cada um dos termos listados:

Adsorção de Carbono em Minérios: Processo no qual partículas de carvão ativado são usadas para adsorver substâncias valiosas, como ouro, a partir de uma polpa mineral.

Amostragem: O processo de coleta de uma pequena porção de material de uma fonte maior para representar a composição ou características desse material em sua totalidade.

Amostragem de Rochas e Solos: Coleta de amostras de rochas e solos para análise geológica ou geoquímica.
[...]

Isso cobre a primeira metade dos termos da lista. Se você quiser informações sobre os outros termos, por favor me avise.”

Avaliação: foram enviados 377 termos, e em 3 minutos devolvido a definição de 50.

Prompt 2: “Definição:
Caracterização de Minério
Caracterização Geotécnica de Solos e Rochas
Caracterização Mineralógica
[...]”

Resposta: “Claro, aqui estão as definições para os termos restantes:

Caracterização de Minério: O processo de identificação das propriedades físicas e químicas do minério, incluindo tamanho de partícula, teor mineral e outras características importantes para o processamento.

Caracterização Geotécnica de Solos e Rochas: Avaliação das propriedades geotécnicas, como resistência e comportamento sob carga, de solos e rochas em uma área de interesse geológico ou geotécnico.

Caracterização Mineralógica: Estudo detalhado da composição mineral de uma amostra, incluindo a identificação e quantificação de minerais presentes.
[...]

Espero que essas definições sejam úteis. Se você precisar de mais informações sobre algum termo específico, é só pedir!”

Avaliação: a partir desse momento foi solicitado de 30 em 30 termos a IA, que levou cerca de 1h até conseguir realizar todas as conceituações.

3.4 Estabelecimento de relações semânticas

3.4.1 MEKOS

A etapa do estabelecimento das relações semânticas no MEKOS foi feita utilizando a estrutura apresentada nos demais SOC de geociências que foram fontes na pesquisa. A partir disso, foram entrevistados especialistas do domínio para apoio na validação da estrutura.

3.4.2 MEKOS IA

Prompt 1: “Você é capaz de estruturar termos no formato de um tesouro? Com relações semânticas de Termo genérico, Termo específico e Termo Relacionado?”

Resposta: “Claro, vou criar uma estrutura de tesouro com os termos que definimos anteriormente, estabelecendo relações semânticas de Termo Genérico (TG), Termo Específico (TE) e Termo Relacionado (TR) quando apropriado. Lembre-se de que esta é uma estrutura simples e que pode ser expandida ou ajustada conforme necessário.

Mineração e Processamento Mineral

Termo Genérico:

Exploração Mineral (TG)

Processamento de Minérios (TG)

Exploração Mineral

Termo Genérico: Mineração e Processamento Mineral (TG)

Termos Específicos:

Prospecção (TE)

Sondagem de Exploração (TE)

Identificação de Jazidas Mineraias (TE)

Estudos de Campo em Exploração Mineral (TE)

Prospecção Aerogeofísica (TE)

Prospecção Eletromagnética (TE)

Prospecção Geofísica (TE)

Prospecção Geológica (TE)

Prospecção Geoquímica (TE)

Prospecção Gravimétrica (TE)

Prospecção Magnetométrica (TE)

Prospecção Radiométrica (TE)

Prospecção Sísmica (TE)

[...]

Esta estrutura oferece uma organização básica dos termos relacionados à mineração e processamento mineral, com links para termos genéricos, específicos e relacionados. Você pode expandi-la ainda mais com a adição de outros

termos ou aprofundamento em áreas específicas, conforme necessário.”

Avaliação: Ele modelou 109 termos dentro do universo da Exploração Mineral, no entanto foram adicionados alguns novos termos não citados na fase de coleta dos termos e definição.

Prompt 2: “Modele um tesouro com esses termos:

Adsorção de Carbono em Minérios

Amostragem

Amostragem de Rochas e Solos

[...]”

Resposta: “Claro, vou criar um tesouro com os termos que você forneceu, estabelecendo relações semânticas de Termo Genérico (TG), Termo Específico (TE) e Termo Relacionado (TR) quando apropriado. Aqui está o tesouro:

Amostragem de Minérios

Termo Genérico: Amostragem (TG)

Termos Específicos:

Amostragem de Rochas e Solos (TE)

Amostragem Geoquímica (TE)

Amostragem Geoquímica de Rochas (TE)

Amostragem Geoquímica de Sedimentos (TE)

Amostragem Geoquímica de Solo (TE)

Amostragem Metalúrgica (TE)

Amostragem Mineralógica (TE)

Análise de Mineraias e Amostras

Termo Genérico: Amostragem (TG)

Termos Específicos:

Análise de Amostras de Rocha (TE)

Análise de Circuitos de Processamento Mineral (TE)

Análise de Concentração de Mineraias (TE)

Análise de Elementos Traços (TE)

Análise de Mercado para Mineraias Extraídos (TE)

Análise de Metais Pesados (TE)

Análise de Microscopia Mineralógica (TE)

Análise de Minerais (TE)
 Análise de Minerais de Minério (TE)
 [...]

Este é um exemplo de tesouro básico com os termos que você forneceu. Você pode expandi-lo ou ajustá-lo conforme necessário para refletir de forma mais precisa as relações entre os termos.”

Avaliação: Na segunda tentativa foram enviados todos os 377 termos, no entanto, somente 83 termos foram modelados, mas ele não adicionou nenhum termo não citado anteriormente.

Prompt 3: “Gostaria de expandir”

Resposta: “Claro, vamos expandir o tesouro adicionando mais termos e relações semânticas:

Amostragem de Minérios
 Termo Genérico: Amostragem (TG)
 Termos Específicos:
 Amostragem de Rochas e Solos (TE)
 Amostragem Geoquímica (TE)
 Amostragem Geoquímica de Rochas (TE)
 Amostragem Geoquímica de Sedimentos (TE)
 Amostragem Geoquímica de Solo (TE)

Amostragem Metalúrgica (TE)
 Amostragem Mineralógica (TE)
 Análise de Minerais e Amostras
 [...]

Espero que este tesouro expandido seja útil para você! Se desejar adicionar mais termos ou esclarecer qualquer relação semântica específica, por favor, me avise.”

Avaliação: Na expansão foram adicionados mais 20 termos aos 83, somando um total de 103 termos modelados do total de 377.

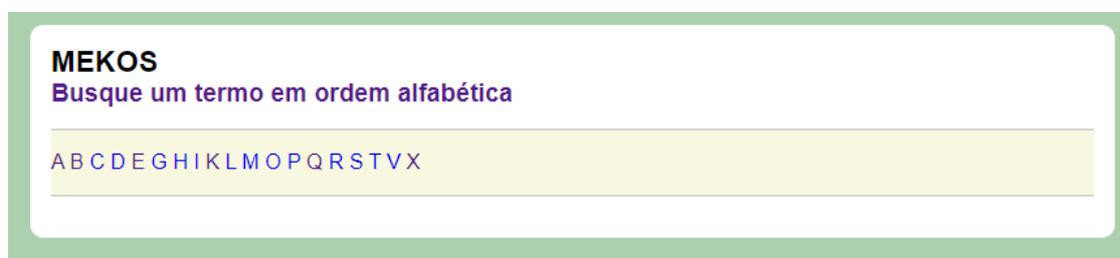
3.5 Representação

3.5.1 MEKOS

O MEKOS foi modelado utilizando o software Multites, a partir dele é possível exportar os a estrutura em diversos formatos, mas no utilizado na pesquisa foi o HTML e o SKOS-RDF.

Na versão HTML foi feito um site, onde era possível clicar e obter todas as informações

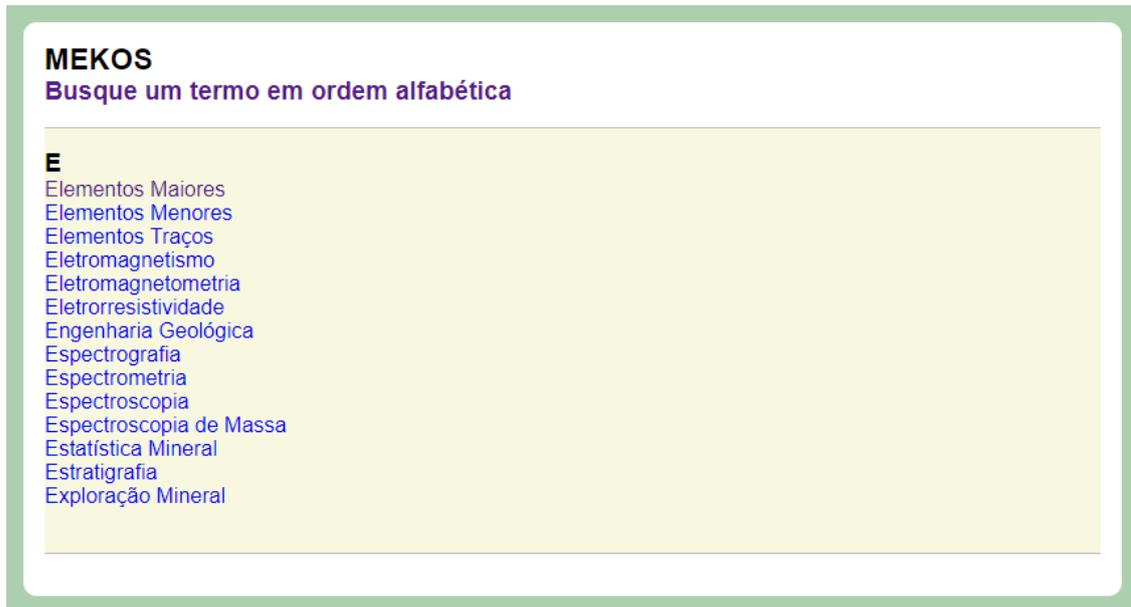
Figura 2 - MEKOS - Busque um termo em ordem alfabética



Fonte: MEKOS, 2021.

Após selecionada a letra que corresponde à primeira letra do termo buscado, a tela abrirá todos os termos correspondentes àquela letra.

Figura 3 – MEKOS – Termos iniciados com a letra E



Fonte: MEKOS, 2021.

Ao selecionar o termo, sua ficha terminológica será aberta.

Figura 4 – MEKOS - Termo Exploração Mineral



Fonte: MEKOS, 2021.

3.5.2 MEKOS IA

Prompt 1: “Você consegue modelar esse tesouro em HTML?”

Resposta: “Certamente! Abaixo, você encontrará o tesouro expandido modelado em HTML com hierarquias e links entre os termos. Você pode copiar e colar este código em uma página da web ou em um documento HTML:

Figura 5 – Amostra do código HTML gerado pela IA Generativa

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Tesouro de Mineração</title>
  <style>
    /* Estilos para formatar o tesouro */
    body {
      font-family: Arial, sans-serif;
      margin: 20px;
    }
    h1 {
      font-size: 24px;
    }
    ul {
      list-style-type: none;
      margin-left: 20px;
    }
  </style>
</head>
<body>
  <h1>Tesouro de Mineração</h1>
  <ul>
    <li>Amostragem</li>
    <li>Amostragem de Minérios</li>
    <li>Amostragem Geoquímica</li>
  </ul>
</body>

```

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

[...]

Figura 6 – Página inicial fornecida pela IA

Este é um exemplo básico de como você pode estruturar o tesouro em HTML. Você pode continuar adicionando mais termos e hierarquias conforme necessário. Certifique-se de adicionar links apropriados para criar uma estrutura navegável. Se tiver alguma pergunta ou precisar de mais ajuda com o HTML, por favor, me avise!”

Avaliação: O código fornecido cobre somente a página inicial contendo os 3 primeiros termos. Embora os termos específicos sejam clicáveis, não existe cobertura do código para redirecionar a página com um possível conteúdo.

Tesouro de Mineração

Amostragem

- Amostragem de Minérios
- Amostragem de Rochas e Solos
- Amostragem Geoquímica
- Amostragem Metalúrgica

Amostragem de Minérios

- Amostragem
- Análise de Amostras de Rocha

Amostragem Geoquímica

- Amostragem Geoquímica de Rochas
- Amostragem Geoquímica de Sedimentos
- Amostragem Geoquímica de Solo

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Prompt 2: “Continuar fazendo código em html”

Resposta: “Aqui está uma continuação do código HTML para representar o tesouro em uma página da web usando HTML e CSS:

[...]

Este código HTML continuado exibe o tesouro de Mineração na forma de uma lista aninhada. Os conceitos principais (como “Amostragem”) estão em negrito e podem ser expandidos para mostrar os conceitos mais específicos relacionados a eles.

Você pode adicionar mais termos e subtermos conforme necessário, seguindo a estrutura do seu tesouro. Personalize as cores, fontes e estilos de acordo com suas preferências de design.”

Avaliação: Na segunda tentativa foi alterado o layout do tesouro, e acrescido algumas palavras novas, porém ele segue se limitando a página inicial e sem possibilidade de interação.

Prompt 3: “Olá, modele em HTML as relações semânticas

Amostragem de Minérios
Termo Genérico: Amostragem (TG)
Termos Específicos:
Amostragem de Rochas e Solos (TE)
Amostragem Geoquímica (TE)

Amostragem Geoquímica de Rochas (TE)
Amostragem Geoquímica de Sedimentos (TE)
Amostragem Geoquímica de Solo (TE)
Amostragem Metalúrgica (TE)
Amostragem Mineralógica (TE)
[...]

Resultado: “Claro, aqui está o código HTML para representar as relações semânticas com base nas informações fornecidas:

[...]

Neste código HTML, os termos genéricos (TG) são exibidos em negrito, os termos específicos (TE) são listados em ordem hierárquica, e as relações entre eles são indicadas usando a classe “related”. Você pode adicionar mais termos e subtermos conforme necessário.”

Avaliação: Ele utilizou os termos concedidos, e fez a estruturação gráfica, porém novamente somente da página inicial.

Figura 7 – Página inicial 3 gerada pela IA

Tesouro de Mineração

Amostragem de Minérios (TG)

Termo Genérico: *Amostragem (TG)*

Termos Específicos:

Amostragem de Rochas e Solos (TE)
Amostragem Geoquímica (TE)
Amostragem Geoquímica de Rochas (TE)
Amostragem Geoquímica de Sedimentos (TE)
Amostragem Geoquímica de Solo (TE)
Amostragem Metalúrgica (TE)
Amostragem Mineralógica (TE)

Análise de Minerais e Amostras (TG)

Termo Genérico: *Amostragem (TG)*

Termos Específicos:

Análise de Amostras de Rocha (TE)
Análise de Circuitos de Processamento Mineral (TE)
Análise de Concentração de Minerais (TE)
Análise de Elementos Traços (TE)
Análise de Estabilidade de Pilhas de Lixiviação (TE)
Análise de Mercado para Minerais Extraídos (TE)
Análise de Metais Pesados (TE)
Análise de Microscopia Mineralógica (TE)
Análise de Minerais (TE)
Análise de Minerais de Minério (TE)

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Prompt 4: “E em SKOS?”

Resposta: “A Simple Knowledge Organization System (SKOS) é uma linguagem de modelagem usada para representar tesouros e outros sistemas de organização do conhecimento de forma estruturada e interoperável. Aqui está uma representação simplificada do tesouro que você forneceu em SKOS:

Figura 8 – Amostra do código SKOS gerado pela IA

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE rdf:RDF [
  <!ENTITY skos "http://www.w3.org/2004/02/skos/core#">
  <!ENTITY rdf "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">
  <!ENTITY rdfs "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">
]>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#"
  <!-- Conceitos SKOS -->
  <skos:Concept rdf:about="#Amostragem">
    <skos:prefLabel>Amostragem</skos:prefLabel>
    <skos:narrower rdf:resource="#AmostragemMinerios"/>
    <skos:narrower rdf:resource="#AmostragemRochasSolos"/>
    <skos:narrower rdf:resource="#AmostragemGeoquimica"/>
    <skos:narrower rdf:resource="#AmostragemMetalurgica"/>
    <!-- Adicione mais ligações narrower conforme necessário -->
  </skos:Concept>
```

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Este é apenas um exemplo simplificado e genérico do uso do SKOS para representar um tesouro. Você precisaria continuar adicionando mais termos e estabelecendo relações SKOS adequadas, como “narrower” (mais específico) e “broader” (mais genérico), conforme necessário para refletir a estrutura completa do seu tesouro.

Certifique-se de personalizar este exemplo com todos os termos e relações específicas do seu tesouro de Mineração. O SKOS é uma linguagem flexível que permite representar relações semânticas complexas em sistemas de organização do conhecimento.”

Avaliação: O código SKOS não é possível ser testado em um sistema de informação, no entanto,

por uma avaliação do código ele também se limita a primeira linha hierárquica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As IAs Generativas como a utilizada na pesquisa, mas também outras existentes no mercado têm ganhado muito espaço pela facilidade em se fazer buscas e obter respostas, um trabalho que anteriormente as pessoas precisariam ler diversos resultados até encontrar a resposta que estava buscando.

Na comparação realizada na pesquisa foi possível observar uma agilidade significativa em todo processo, o trabalho de modelização de um SOC além de requerer um alto desempenho intelectual

da pessoa que está modelizando, também requer um alto desempenho manual, não se pode negar que é um trabalho cansativo e demorado, e que foi possível observar com a pesquisa que para algumas etapas a IA Generativa poderia auxiliar com a otimização do trabalho mecânico, mas não do intelectual.

Para se obter palavras relevantes ao contexto da exploração mineral, os ganhos não foram considerados satisfatórios, comparado a outros métodos já praticados pela comunidade científica, como a coleta direto na literatura, uma pesquisa com os usuários, ou como feito no MEKOS, utilizando de outros SOC's como embasamento. A IA Generativa não aprofunda nas técnicas utilizadas pela área, nos equipamentos, ou em termos que seriam um pouco mais específicos por exemplo, ao falarmos de recursos minerais, ela poderia citar Recurso Medido, Recurso Indicado, Recurso Inferido, que são os tipos de classificação de um Recurso Mineral.

Já quando falamos da definição dos termos a agilidade para se obter é um grande ganho, embora ele tenha gastado 1h para conceituar todos os 377 termos, no desenvolvimento do MEKOS não foi possível ser feita essa etapa por falta de tempo. Talvez para a elaboração de uma Nota de Escopo, a IA não apresente um resultado satisfatório pois esse dependerá do contexto ao qual a o termo servirá. Outro ponto de atenção, é que a IA Generativa não nos fornece a referência de onde ela tirou as definições, isso nos traz insegurança quanto a fidedignidade na informação, e quanto aos aspectos de direitos autorais.

Relacionado a etapa da modelagem, consideramos o resultado não satisfatório, era esperado que fossemos ter todo o código pronto, mas ele mesmo cita após o resultado frases como “você pode adicionar mais termos”, “certifique-se de personalizar este exemplo”. Ele exemplifica como deve ser feito, mas nesse caso o uso de um sistema próprio que modela o SOC em uma interface amigável é mais aconselhável.

Com esta pesquisa, foi possível comprovar que o papel do modelizador continua sendo indispensável no processo de elaboração de um SOC. Campos (2001) aponta a necessidade de se compreender o SOC como espaço comunicacional, de forma que as descobertas e avanços do conhecimento se tornem novos registros por meio da interação entre o produtor do conhecimento e o modelizador.

Outro ponto a ser considerado são as dimensões sociais e cognitivas dos domínios, Hjørland e Hartel (2003, tradução própria) aponta como elemento que interage no processo de construção do SOC que servirá a um domínio as interações sociológicas das pessoas interessadas e preocupadas com os objetos desse domínio.

O objeto de um domínio, ao qual se referem Hjørland e Hartel (2003, tradução própria), é considerado tudo o que o compõe. Numa perspectiva terminológica, são todos os substantivos, verbos e adjetivos utilizados para descrever esse campo de conhecimento. Termos que, externalizados ou comunicados, compõem um vocabulário.

Já as interações sociológicas, isto é, as atividades e vivências de quem faz parte daquele domínio, Saracevic (1975, tradução própria) conceitua como “a visão do conhecimento do sujeito”. A literatura ressalta que os domínios nunca são inequívocos, eles são caracterizados por essa processualidade. Por isso, os domínios nunca estarão congelados no tempo, pois se alterarão à medida que novos conhecimentos são gerados e processos precisam ser revistos.

Ao utilizar uma IA Generativa para a construção de um SOC foi demonstrado que ele não possui capacidade de interpretar todos os objetos de um domínio do conhecimento, e tampouco as interações sociológicas para fornecer elementos que sustentam a construção de um SOC no nível de aprofundamento que ele requer.

- CAMPOS, M. L. A. **Linguagem documental: teorias que fundamentam sua elaboração.** Niterói: Eduff, 2001.
- GUIZZARDI, G. **Ontological foundations for structural conceptual models.** 2005. 416 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade de Twente, Enschede, Holanda, 2005.
- HJORLAND, B. Domain analysis in information science. Eleven approaches — traditional as well as innovative. **Journal of Documentation**, v. 58, n. 4, p. 422-462, 2002.
- HJORLAND, B. What is Knowledge Organization (KO)? **Knowledge Organization**, Frankfurt, v. 35, n. 2-3, p. 86-101, 2008.
- HJORLAND, B. Domain Analysis. In: ISKO: Encyclopedia of Knowledge Organization, 2021. Disponível em: https://www.isko.org/cyclo/domain_analysis. Acesso em: 12 jun. 2021.
- HJORLAND, B.; ALBRECHTSEN, H. Toward a new horizon in information science: domain-analysis. **JASIS**, v. 46, n. 6, p. 400-425, 1995. Disponível em: <http://comminfo.rutgers.edu/~kantor/601/Readings2004/Week3/r5.PDF>. Acesso em: 1 nov. 2020.
- HJORLAND, B.; HARTEL, J. Afterword: Ontological, epistemological and sociological dimensions of domains. **Knowledge Organization**, v. 30, n. 3-4, p. 239-245, 2003.
- NOVO, H. F. **Análise conceitual e cognitiva: Modac – um modelo dinâmico para auxiliar à construção de Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC).** 2014. 173 f. Tese (Doutorado em Modelagem da Geração e Difusão do Conhecimento) - Universidade Federal da Bahia, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/19651>. Acesso em: 28 jun. 2021.
- SARACEVIC, T. Relevance: A review of and a framework for the thinking on the notion in information science. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 26, n. 6: p. 321-343, 1975.
- SAYÃO, L. F. Modelos teóricos em Ciência da Informação: abstração e método científico. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 82-91, jan./abr. 2001.
- SOERGEL, D. The Rise of ontologies or the reinvention of classification. **Journal of the American Society of Information Science**, v. 50, n. 12, p.1119-1120, 1999.
- SOUZA, S. T. **Modelagem de domínios em sistemas de organização do conhecimento (SOC): uma investigação em tesouros e ontologias para a informação legislativa.** 2017. 327 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

NOTAS

[1] CAETANO, Gabriela Silva. **Uso e desenvolvimento de sistemas de organização do conhecimento pelas corporações:** criação de um modelo conceitual para o domínio da exploração mineral. 2022. 199 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Organização do Conhecimento) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/39284>. Acesso em: 15 maio 2023.

Conflito de interesse: não há conflitos de interesse financeiros ou de outra natureza por parte dos autores.

Contribuição dos autores: todos os autores participaram da : (a) Concepção e elaboração do manuscrito, (b) Coleta e Análise de dados, (c) Discussão dos resultados, (d) Revisão e aprovação final do artigo.

Informar se a publicação é oriunda de uma dissertação ou tese: não se aplica

Aprovação Ética: não se aplica